LISB
LEIT- UND INFORMATIONSSYSTEM BERLIN

G. HOFFMANN, J. SPARMANN,
R. v. TOMKEWITSCH und
W. ZECHHALL, Berlin-West

(Mit Genehmigung der Verfasser gekürzte Fassung einer Informationsschrift der Fa. Siemens AG)

Das Projekt LISB

Unter dem Projektnamen LISB (Leit- und Informations-System Berlin) wird im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr ab 1988 in Berlin ein Großversuch für ALI-SCOUT gestartet. Für ein Straßennetz von ca. 3000 km werden ca. 2000 Bakenköpfe und mehrere Leitrechner installiert. Ca. 900 Fahrzeuge erhalten eine ALI-SCOUT Bordausrüstung.

Die Projektbeteiligten

Das Projekt wird vom Bundesminister für Forschung und Technologie, vom Senat von Berlin sowie von den Firmen Siemens und Bosch finanziert. Mit zusätzlichen Fahrzeugausrüstungen beteiligen sich die Firmen BMW, Daimler Benz, Opel, Mannesmann/Kienzle und VW. Die SNV, Studiengesellschaft Nahverkehr, die Technische Universität Berlin sowie die Ingenieurbüros Heusch-Boesefeldt und Steierwald Schönharting und Partner arbeiten an diesem Projekt mit.

An 240 Kreuzungen sind Infrarotsender und -empfänger (Baken) montiert, die in 900 entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge Leitempfehlungen übertragen. Diese werden den Kraftfahrern optisch und akustisch angezeigt und leiten sie so auf jeweils schnellstem Wege unter Berücksichtigung behördlicher Leitstrategien und der prognostizierten Verkehrssituation zu ihren Zielen.

Verkehrsmanagement mit LISB

Aus LISB soll für die Verkehrsbehörden der Kommunen und Länder ein Instrument für ein wirksames Verkehrsmanagement entstehen: Die Fahrzeuge der Verkehrsteilnehmer messen und melden ihre "Verkehrserfahrungen" in Form von Reise- und Stauzeiten. In den Verkehrsleitzentralen werden diese Daten zur Prognose der Verkehrslage verwendet. Als Gegenleistung erhalten die entsprechend ausgerüsteten Fahrzeuge einerseits situationsabhängige Leitempfehlungen unter Berücksichtigung der behördlichen Verkehrsleitstrategien. Andererseits werden unausgewogene Grünzeitverteilungen an signalgeregelten Kreuzungen angeglichen, wobei den Kommunen keine zusätzlichen Kosten für Verkehrsflußmessungen erwachsen. Dieses letztgenannte Merkmal ist von besonderer Bedeutung, weil die öffentliche Hand über zu wenig finanziellen Spielraum verfügt, um Verkehrsregelung auf traditionelle Weise dem stark schwankenden Verkehrsaufkommen dynamisch anzupassen.

Was kann LISB?

Im Rahmen des Feldversuches LISB erhalten 900 Versuchsteilnehmer die notwendigen Fahrzeugeinrichtungen kostenlos. Nach einer generellen Einführung des Systems werden Fahrzeugbesitzer für das Bordgerät etwa soviel bezahlen müssen wie für ein gutes Autoradio. Die Vorteile, die sich den Fahrern dann bieten, sind beträchtlich:

Wo sie nicht über genügende Ortskenntnisse verfügen, werden sie ohne Irrwege zu ihren Zielen geleitet. In Gebieten, in denen Verkehrsberuhigungsmaßnahmen die Orientierung erschweren, weil z.B. Abbiegeverbote aus Stadtplänen nicht ersichtlich sind, werden die günstigsten Wege angezeigt. Das gilt auch, um Baustellen zu umfahren und Strecken zu meiden, auf denen ein Stau droht. Die Fahrer werden außerdem rechtzeitig auf erforderliche Spurwechsel hingewiesen.

LISB nutzt Signalanlagen

Das Gesamtsystem besteht aus den Fahrzeugausstattungen, den Infrarotsendern und -empfängern an den Signalmasten (Baken) sowie deren Steuerelektronik in den Knotenpunktgeräten als Ergänzung bestehender Verkehrssignalanlagen. Diese peripheren Einrichtungen sind mit dem Verkehrsleitrechner verbunden. Die Verlegung neuer Kabel ist nicht erforderlich. Die Informationsübertragung von der Bakensteuerung zu den Infrarot-

signalgebern erfolgt über die vorhandenen Signalleitungen. Der Datenaustausch mit dem zentralen Leitrechner wird über Kabelverbindungen vorgenommen, die der Koordinierung der Verkehrssignalanlagen durch die Verkehrssignalrechner dienen.

Der Bordcomputer zeigt wo's lang geht

Herzstück der Bordausrüstung ist der Navigationsrechner. Zu Beginn einer Fahrt erhält er vom Zielspeicher eine Meldung über das Reiseziel. Das Ortungsgerät ermittelt ständig die aktuelle Position des Fahrzeugs durch eine Koppelnavigation mit Hilfe von Radimpulsen und einer Magnetfeldsonde. Ein Empfänger für Infrarotsignale empfängt beim Passieren einer Bake die Beschreibung des umliegenden Hauptstraßennetzes in Form sogenannter Routenbäume. Verkehrsabhängige Leitempfehlungen werden durch Zuordnung von Zielgebieten zu den jeweils günstigsten Routen ausgedrückt.

Während der Fahrt mißt der Reisezeitmesser die benötigten Reisezeiten je Streckenabschnitt und die Stauzeiten vor allen Signalanlagen, die seit der letzten Bake passiert wurden und meldet diese Informationen dem Verkehrsleitrechner, sobald die nächste Bake erreicht wird. Für den Datenaustausch genügt ein "Blickkontakt" von einer Sekunde. Ein Anzeigegerät vermittelt den Fahrern die Leitempfehlungen optisch und akustisch.

Die Gestaltung der Bedienelemente beeinflußt wesentlich die Akzeptanz des Leit- und Informationssystems. Um nicht die Aufmerksamkeit des Fahrers unzulässig abzulenken, muß die Anzeige im Fahrzeug auch bei unterschiedlichsten Helligkeits- und Einbaubedingungen gut ablesbar und entsprechend übersichtlich gestaltet sein. Das setzt eindeutige Symbole für die Fahranweisungen voraus, weil nur diese den Fahrer bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben unterstützen und nicht zusätzlich belasten (Bild 1).

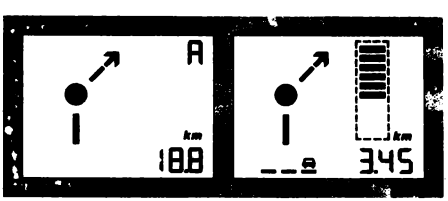

Bild 1: Optische Anzeige von Leitinformationen im Anzeigenteil
(links für autarke Navigation und rechts für Routenempfehlung)

Um auch in kritischen Situationen und vor allem bei Fahrten in unbekannte Gebiete die Ablenkung des Fahrers auf ein Mindestmaß zu beschränken, erfolgt eine Unterstützung wahlweise durch Sprachausgabe, über die auch zusätzliche Informationen, z.B: Hinweise über das rechtzeitige Einordnen, vermittelt werden können.

Durch eine Trennung von Anzeigenteil und Bedienteil wird die Bedienung vereinfacht und gleichzeitig die Forderung nach flexibler Anordnung des Anzeigenteils unter unterschiedlichsten Einbaubedingungen erfüllt. Allerdings entsteht eine zusätzliche Schnittstelle, die für das LISB-System über eine Infrarot-Datenübertragung gelöst ist.

Man unterscheidet zwischen den Betriebsfunktionen "Autarke Navigation" (Bild 1 links) und "Routenempfehlung". Erstere tritt am Beginn und Ende einer Fahrt auf, bis das Fahrzeug in den Bereich einer Bake kommt bzw. diesen verläßt. Dabei werden dem Fahrer die Luftlinienrichtung und -entfernung zu seinem Ziel angezeigt. Bei der Routenempfehlung deutet der Pfeil in Richtung der Straße, die gewählt werden soll. Der Balken verkürzt sich bei Annäherung an die betreffende Kreuzung Segment um Segment. Dadurch wird dem Fahrer ein Gefühl für die Annäherung an die Stelle vermittelt, an der der Fahrtrichtungswechsel vorgenommen werden soll. Falls erforderlich, wird auch eine Fahrspurempfehlung angezeigt (Bild 1, rechts).

Die Verkehrsleitzentrale übernimmt die Routenplanung.

Die von den Fahrzeugen gesendeten Reise- und Stauzeiten gelangen über die Baken zur Verkehrsleitzentrale. Dort werden sie streckenbezogen zu Tagesganglinien verarbeitet, wobei natürlich eine Unterscheidung nach Tagesarten erfolgt.

Die Verkehrsleitzentrale besteht aus sechs Einzelrechnern, die zu einem Rechnerverbund zusammengefaßt sind. Der Bedienrechner steht in der Verkehrsregelungszentrale und kann dort von der Polizei für die ihr obliegenden Aufgaben genutzt werden. So können z.B. Unfallmeldungen, die zu erheblichen Einschränkungen in der Leistungsfähigkeit führen und damit gleichzeitig eine Erhöhung der Reisezeiten verursachen, von dort aus in das System eingegeben werden. Alle übrigen Rechner befinden sich in einem Nachbargebäude. Über den Versorgungsrechner werden Änderungen im Netz und bei der Versorgung der Teilstrecken eingegeben. Hierzu gehören u.a. vorhersehbare Verkehrsbeschränkungen, wie z.B.

Baustellen, soweit sie Auswirkungen auf die Reisezeiten im Netz haben.

Die Berechnung der Tagesganglinien für die Reisezeiten und der daraus abgeleiteten Prognosewerte erfolgt in einem Ganglinienrechner. Er stellt den drei Routenrechnern prognostizierte Reisezeiten für über 1000 Netzmaschen in einem Intervall von fünf bis zehn Minuten zur Verfügung. Da die On-line-Routensuche in großen Netzen sehr aufwendig ist, wird von einer Parallelverarbeitung ausgegangen. Immerhin müssen für 240 Bakenkreuzungen mit durchschnittlich je drei Ausfahrten, die Routen zu etwa 900 Zielflächen, in die das Stadtgebiet Berlins eingeteilt wurde, ermittelt werden. Die Übertragung der Routenempfehlungen an die Baken erfolgt ebenfalls durch die Routenrechner.

In Berlin werden Leitempfehlungen für das Hauptstraßennetz gegeben. Dieses Netz umfaßt ca. 600 km Stadtstraßen und 23 km Autobahn, die Länge des gesamten Straßennetzes von Berlin (West) beträgt etwa 3000 km. 240 der insgesamt etwa 1200 lichtsignalgeregelten Kreuzungen Berlins und zehn Autobahnquerschnitte sind mit Baken ausgestattet. Dies entspricht einer flächendeckenden Versorgung des gesamten Stadtgebietes.

900 Versuchsteilnehmer starten mit LISB

Für die Ausrüstung der Fahrzeuge stehen 900 Fahrzeugausstattungen zur Verfügung. Die Auswahl der Versuchsteilnehmer erfolgte nach strategischen Gesichtspunkten. Es werden Fahrzeuge gebraucht, die eine möglichst hohe Fahrleistung in Berlin haben, damit ausreichend viele Reisezeitmeldungen in der Verkehrsleitzentrale eingehen, eine Voraussetzung, um statistisch abgesicherte Reisezeiten für die Routenberechnung prognostizieren zu können. Zum anderen sollen sie eine quantitativ abgesicherte Datenbasis für die Bewertung von Akzeptanz und Nutzen liefern.

Die Versuchsteilnehmer wurden durch einen Aufruf über eine große Berliner Tageszeitung, die hierfür ihre Unterstützung angeboten hatte, gewonnen. Aus den über 3000 Interessenten wurden schließlich die Versuchsteilnehmer ausgewählt.